Aus der Medizinischen Universitätsklinik Münster (Westf.)
Direktor: Prof. Dr. V. Schilling.

Untersuchungen über den Einfluß des römisch-irischen Schwitzbades auf die Magensekretion und auf das vegetative Nervensystem.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
DER HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT DER
WESTFÄLISCHEN WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU
MÜNSTER (WESTF.)

vorgelegt von

Norbert von der Kall
aus Paderborn.

1937

Gedruckt in der Dissertationsdruckerei von Robert Kleinert, Quakenbrück.

Dekan: Prof. Dr. Jötten.

Referent: Prof. Dr. Schilling.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (Westf.)

Es ist schon lange bekannt, daß die Salzsäureproduktion des Magens durch Schwitzbäder herabgesetzt wird. Häufig wurden daher Schwitzbäder zur Behandlung der Hyperacidität vorgeschlagen, und der Vorschlag wurde von verschiedenen Seiten verwirklicht. Wie andere sich überzeugten und auch ich selbst an mir feststellte, schwinden die Schmerzen eines Ulcus, welches mit Hyperacidität einhergeht, beim Schwitzen fast vollständig. Die subjektive Besserung bleibt aber meistens nach dem Schwitzbad nicht lange bestehen.

Bisher wurden zwei Theorien aufgestellt, die die Herabsetzung der Salzsäureproduktion während des Schwitzens zu erklären suchten.

1. Simon sieht in dem Chlorverlust, der durch das Schwitzen verursacht wird, den Grund für die Herabsetzung der Magensaftacidität.

2. Winternitz glaubt, daß die Herabsetzung der Acidität des Magensaftes beim Schwitzen durch eine Anämie des Magens, hervorgerufen durch eine Verschiebung des Blutes vom Splanchnicusgebiet zur Peripherie, verursacht wird.

Marchionini und Ottenstein fanden nun, daß während des Schwitzens eine Sympathicotonussteigerung eintritt, die etwa 90 Minuten nach dem Schwitzen allmählich einer Parasympathicotonussteigerung Platz macht. Diese Arbeit legt den Gedanken nahe, daß nicht nur der Chlorverlust oder einfach nur eine Magenwandanämie als ursächliche Faktoren für die Herabsetzung der Acidität während des Schwitzens anzusehen sind, sondern daß auch die Tonusänderung im vegetativen Nervensystem wahrscheinlich hierbei eine gewisse Rolle spielen wird. Daher soll in der vorliegenden Arbeit die Frage untersucht werden, ob für die Herabsetzung der Magensaftacidität während des Schwitzens die Sympathicotonussteigerung verantwortlich gemacht werden kann.

Die vegetative Steuerung des Magens hinsichtlich seiner Motorik ist durch physiologische Experimente klargestellt. Der Vagus vermehrt bei seiner Reizung die Bewegung des Magens und des oberen Teiles des Dünndarms. Der Sympathicus dagegen gilt als Hemmungsnerv der Bewegung des Magens und Dünndarms. — Bezüglich der Steuerung der Magensekretion durch das autonome Nervensystem haben die bisherigen Experimente noch keine volle Klarheit bringen können. Wahrscheinlich wird der Vagus als der für die Sekretion maßgebende Nerv

anzusehen sein. Pawlow und Schumow-Simanowskaja erzielten beim Hund durch Reizung des Vagus am Hals mittels Induktionsstromes, nachdem der Vagus dort zwei bis drei Tage vorher durchschnitten worden war, eine erhebliche Absonderung von Magensaft mit hoher Acidität und Verdauungskraft. Diese Untersuchungen wurden mit gleichen Ergebnissen von Axenfeld, Cantejean, Schneyer und Alschakow bei verschiedenen Tieren wiederholt. Nach vielfachen Beobachtungen weiß man, daß die Magensekretion nach Vagusdurchschneidung für eine gewisse Zeit absinkt, dann aber bald sich wieder auf das alte Niveau einstellt. Nach Wilkinson bewirkt Pilokarpin (Vagusreizmittel) eine Vermehrung der Sekretmenge bei Absinken der Acidität und Pepsinkonzentration. Durch Cholin (Vagusreizmittel) entsteht eine leichte Aciditätssteigerung. Durch Atropin (vaguslähmend) fällt die erste Phase der Magensekretion aus. Die Acidität wird nach neueren Untersuchungen nicht beeinflußt. Im Gegensatz zu diesen Experimenten, die dem Vagus eine sekretionsfördernde Beeinflussung des Magens zusprechen, stellte die Pawlowsche Schule durch Reizung der Splanchnici wiederum eine Steigerung der Sekretion des Magens fest. Auch dem Adrenalin (Sympathicusreizmittel) wird eine magensafttreibende Wirkung zugesprochen.

Da noch verschiedene Reaktionen des autonomen Nervensystems für meine Arbeit von Wichtigkeit sind, möchte ich eine kurze Besprechung derselben vorausschicken. Kraus und Zondek fanden, daß das Kalium und Calcium in einem antagonistischen Verhältnis zueinander stehen, und zwar besteht beim Ueberwiegen des Sympathicus ein Kaliumabfall und ein Calciumanstieg, beim Ueberwiegen des Parasympathicus ein Kaliumanstieg und Calciumabfall im Serum. Aus zahlreichen Untersuchungen ist bekannt, daß bei sympathicotonischen Zuständen ein Anstieg des Blutzuckers und ein Abfall des Blutcholesterins besteht. F. Kraus, S. G. Zondek, Abderhalden und Wertheimer und andere fanden, daß bei stärkerer Funktion des Sympathicus eine Acidose im Blute entsteht. Falta, Hoff, E. F. Müller und andere erbrachten den Nachweis, daß ein Ueberwiegen des Sympathicus eine Leukocytose verursacht, während ein Ueberwiegen des Parasympathicus eine Leukopenie herbeiführt. Die Steigerung des Stoffwechsels und die Steigerung des Blutjodgehaltes durch Sympathicuserregung ist bekannt (Thyreotoxikose). — Die Reizung des Nervus sympathicus bewirkt weiterhin spärliche Absonderung eines dickflüssigen Speichels mit hoher Trockensubstanz. Gleichzeitig verengern sich unter Abnahme des Blutdruckes die Gefäße der Speicheldrüsen. Heidenheim untersuchte den Speichel bei Sympathicuserregung und fand beim Hund eine Trockensubstanzzunahme bis 6 % und beim Kaninchen sogar bis 8,3 %. Die Zunahme der Trockensubstanz resultiert aus einer vermehrten Ausscheidung von Eiweißkörpern, während die Salze in ihrem Gehalte abnehmen.

Die Literatur über die Herabsetzung der Acidität des Magensaftes durch das Schwitzen ist schon recht umfangreich.

Die ersten Untersuchungen auf diesem Gebiete stammen von dem Russen Sassezki aus dem Jahre 1879. Er gelangte schon zu folgenden Schlüssen:

1. Das Auftreten des Schweißes vermindert die verdauende Kraft des Magensaftes.

2. Der Säuregrad wird dabei herabgesetzt.

3. Die absolute sowohl wie die relative Acidität des Harns wird ebenfalls vermindert.

4. Je stärker das Schwitzen, in desto höherem Maße modifiziert es die verdauende Kraft des Magensaftes, seinen Säuregrad und denjenigen des Harns.

Zu ähnlichen Resultaten kam 10 Jahre später Gruzdew. Nur behauptete er im Gegensatz zu Sassezki, daß das Schwitzen auf die Acidität des Urins nicht einwirke.

Im Jahre 1899 fand Simon, daß die Herabsetzung der Acidität des Magensaftes sich besonders 2—5 Stunden, ja in manchen Fällen sogar erst zwei Tage nach dem Schwitzbad bemerkbar mache. Er fand keine Verminderung der Harnacidität durch das Schwitzen, sondern eher das Gegenteil.

Zwei Jahre später veröffentlichte P. Edel dreizehn Fälle, bei denen er die Säureverhältnisse nach dem Schwitzen bei Magengesunden festgestellt hatte. Die Ausheberungen wurden immer erst am folgenden Tage nach dem Schwitzbad vorgenommen, und dabei fand er keine konstante Herabsetzung der Acidität.

Cohnheim, Kreglinger, Weber und Groß stellten im Jahre 1909 an sich selbst durch Probefrühstück fest, daß am Tage nach einer mit starkem Schwitzen verbundenen Bergbesteigung bei dreien von ihnen die Magensaftsekretion bezüglich ihrer Acidität deutlich herabgesetzt war. Die Autoren zogen aus ihren Versuchen die Schlußfolgerung, daß der durch starkes Schwitzen erzeugte Chlorverlust zu einer Herabsetzung der Salzsäuresekretion führen kann.

1921 empfahl Strasser Schwitzbäder wegen ihrer aciditätsenkenden Wirkung bei Magenkrankheiten, speziell bei sogenannter Hyperchlorhydrie.

Talberg und Rosenberg fanden 1926, daß 20—30 Minuten nach Beginn des Schwitzens, in der Regel zur Zeit des stärksten Fließens des Schweißes, ein erheblicher Abfall der Magensaftacidität zustande käme. Die Kurven zeigten einen etwas verschiedenen Verlauf, wichen aber stets von denen der Kontrollversuche im Sinne einer Aciditätsverminderung deutlich ab.

Diese Feststellung wurde 1927 von S. Silvers bestätigt.

E. F. Müller und R. Hölscher wiesen nach, daß Erwärmung der Körperoberfläche eine Verminderung der Sekretion von Magen- und Duodenalsaft durch Verschiebung des Blutes zur Peripherie hin verursache. Gleichzeitig nahm die Acidität des Magensaftes ab. Das Umgekehrte fand statt bei Abkühlung der Körperoberfläche. Die Erwärmung verursachten die beiden Autoren durch Heiz- und Schwitzkästen. Auch bei nur lokaler Erwärmung oder Abkühlung machten sich gleichsinnige Erscheinungen bemerkbar. Die Wirkung auf den Magen wurde erst dann sichtbar, wenn eine sogenannte Wärmereaktion stattfand, unter der eine Verschiebung des Blutes nach der Peripherie hin verstanden wurde. Das Eintreten der Reaktion machte sich dann auch durch Schwitzen bemerkbar. Mittels einer Ballonmethode stellten die beiden Autoren weiterhin fest, daß sich bei langsam ansteigender Wärmeapplikation die Motilität des Magens beim Normalen nicht änderte, dagegen nahm die Motilität bei Personen zu, deren Motilität sonst schwach war. Im Gegensatz hierzu beobachteten Ruhmann und andere röntgenologisch eine Herabsetzung der Magenmotilität beim Schwitzen. E. F. Müller und R. Hölscher erklärten diesen Widerspruch damit, daß sie ihre Versuche bei nüchternen Personen gemacht hätten, während Ruhmann bei seinen Untersuchungen Röntgenbrei hätte schlucken lassen.

Mittels einer Duodenalfistel beim Hund stellte Berchard fest, daß die Motilität und Entleerung des Magens in einer heißfeuchten Kammer (Tropenklima) verzögert ist. Zu ähnlichen Resultaten führten seine Untersuchungen an Studenten, die er in einer heißfeuchten Kammer schwitzen ließ. Durch nachfolgende Ausheberung stellte er fest, daß der Nahrungsbrei in schlecht verdautem Zustande länger im Magen verweile und durchgehend eine starke Aciditätssenkung zeige.

Aus der Literatur kann man mit Sicherheit ersehen, daß während des stärksten Schwitzens und direkt nach dem Schwitzen eine Aciditätsverminderung besteht. Simon, der die salzsäureherabsetzende Wirkung auf ein bis zwei Tage und noch länger ausdehnen zu können glaubte, findet Widerspruch in den Untersuchungen von P. Edel.

Die Beeinflussung des autonomen Nervensystems durch das Schwitzbad wurde besonders von Marchionini und Ottenstein untersucht. Die beiden Autoren nahmen die Untersuchungen Hoffs beim kurzdauernden infektiösen Fieber als Grundlage für ihre Arbeiten. Hoff fand, daß während des Fieberanstieges eine Sympathicotonussteigerung besteht, die beim Fieberabfall einer Vagotonussteigerung Platz macht. Ganz in Uebereinstimmung zu den Ergebnissen Hoffs fanden Marchionini und Ottenstein eine Sympathicotonussteigerung während des Schwitzens und eine Parasympathicotonussteigerung einige Zeit nach dem Schwitzen. Die Resultate ihrer Untersuchungen sind folgende:

Steigerung des Calciumspiegels im Serum durch das Schwitzbad von 11 auf 15 mg/%.

Der Kaliumspiegel des Blutserums sank von 21 auf 17 mg/%.

Der Blutzucker stieg während des Schwitzens von 100 auf 150 mg/%.

Die Gesamtleukocytenzahl zeigte eine durchschnittliche Vermehrung von 2000.

Die Alkalireserve sank von 48 auf 42 %.

Die alveolare Kohlensäurespannung erniedrigte sich von 35 auf 26 mm Hg.

Die Blutmilchsäure stieg von 15 auf 17 mg/%.

Außerdem stellten die beiden Autoren eine Steigerung des Serumeiweißgehaltes während des Schwitzens fest und einen Abfall des Blutcholesterins. In einer späteren Arbeit teilten sie mit, daß der Blutjodgehalt durch das Schwitzen einen erheblichen Anstieg erführe.

Aus dem Verlauf und der Intensität der Reaktionen zogen Marchionini und Ottenstein den Schluß, daß der Höhepunkt der Sympathicotonussteigerung am Ende des Schwitzbades läge, ferner, daß die Sympathicotonussteigerung etwa noch 90 Minuten nach Verlassen des Schwitzbades bestände, um dann allmählich in eine Parasympathicotonussteigerung überzugehen. So fanden sie, daß Calcium, Kalium, Blutzucker, Blutmilchsäure, Blutcholesterin, Blutkalireserve, der Serumeiweißgehalt, die Gesamtleukocytenzahl und der Blutjodgehalt die stärksten Veränderungen nach dem 30 Minuten dauernden Schwitzbade zeigten. 120 Minuten nach Beginn des Versuches haben die meisten Reaktionen den Ausgangswert wieder erreicht. Teilweise zeigten dann die Reaktionen ein entgegengesetztes Verhalten, woraus man auf den allmählichen Uebergang zu einer Parasympathicotonussteigerung schloß. — Auf das Verhalten dieser Reaktionen wird besonders aufmerksam gemacht, da in der vorliegenden Arbeit die Ergebnisse über die Beeinflussug der Magensekretion durch das Schwitzbad mit dem Verlauf dieser Reaktionen verglichen werden soll.

Mit der Beeinflussung des Blutzuckers durch das Schwitzbad befaßten sich auch Talbert, Silvers und Forster, ferner Usher und Rabinowitsch. Die Resultate bei diesen Blutzuckeruntersuchungen waren nicht einheitlich. Marchionini und Ottenstein glaubten, daß diese Unstimmigkeiten dadurch zu erklären seien, daß Talbert und die anderen die Untersuchungen nicht immer in der hyperglykämischen Phase, also direkt nach dem Schwitzbad, gemacht hätten, sondern daß die Untersuchungen teilweise in der hypoglykämischen Phase gemacht worden wären.

Die Beeinflussung des Stoffwechsels durch das Schwitzbad untersuchte Bircher. Er fand bei gesunden Personen eine durchschnittliche Stoffwechselsteigerung von 13 % durch das Schwitzbad.

Die Veränderungen von Kalium und Calcium durch das Schwitzbad untersuchte ferner Borchard. Er fand eine Senkung des Kaliumspiegels im Serum. Eine Veränderung des Calciumspiegels konnte er nicht konstatieren.

Im Sinne einer Sympathicotonussteigerung durch das Schwitzbad läßt sich auch die im vorigen Jahre erschienene Arbeit von K. v. Megay auswerten. Er untersuchte an biologischen Testobjekten die Natur des im Schweiße vorhandenen vagomimetrischen Stoffes und fand, daß im Schweiße Acetylcholin, entsprechend einer Wirkung von 0,1—0,2 gamma %, vorhanden ist. Ferner fand er, daß die Kaliumkonzentration im Schweiße drei- bis viermal so groß ist als im Blutserum. — Högler und Uebersack geben die Kaliumwerte im Schweiße mit 37—71 mg/%, die Calciumwerte dagegen nur mit 3,7—5,3 mg/% an.

Bei den nun folgenden Untersuchungen über die Herabsetzung der Salzsäureproduktion des Magens durch das Schwitzbad wurde besonders auf Dauer und Intensität der Aciditätsenkung geachtet, um Vergleiche mit den Feststellungen Marchioninis und Ottensteins über Stärke und Verlauf der vegetativen Reaktionen bei und nach dem Schwitzbad anstellen zu können.

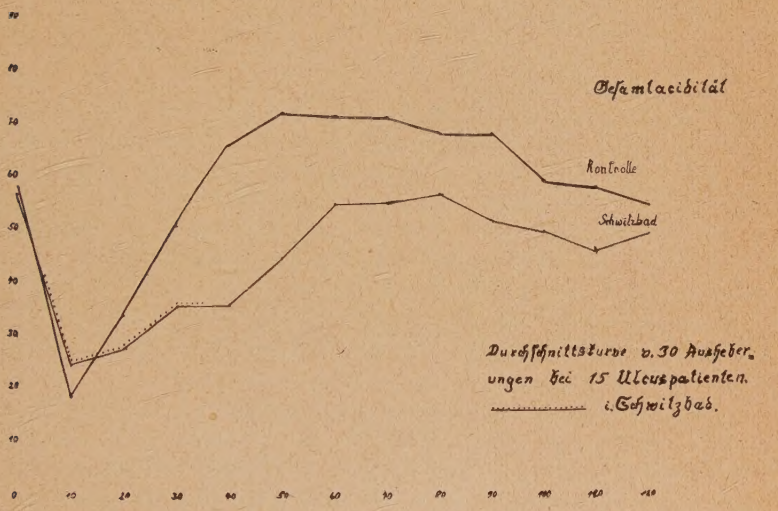
Die Untersuchungen über die Trockensubstanz des Speichels wurden gemacht, um zu sehen, ob sich die Sympathicotonussteigerung auch hier bemerkbar machte. Gleichzeitig wurde der Magensaft, der sich unter dem Reize des Magenschlauches bildete, bezüglich seiner Trockensubstanz untersucht, um festzustellen, ob hier ähnliche vegetative Einflüsse, wie bei der Speichelsekretion, mitspielen.

Da in der Literatur die Angaben über die Beeinflussung des Kalium-Calcium-Quotienten durch das Schwitzbad nicht ganz übereinstimmten — wenigstens wurde beim Calcium nicht immer eine Steigerung bemerkt —, ferner da auch die Angaben über die Blutzuckerveränderung und über die Beeinflussung des weißen Blutbildes nicht ganz einheitlich waren, wurden nochmals die Veränderungen von Kalium, Calcium, Blutzucker, von der Gesamtleukocytenzahl und vom Differentialbild untersucht.

Zu den Untersuchungen über Herabsetzung der Acidität durch das Schwitzen wurde das römisch-irische Schwitzbad benutzt, in welchem durchschnittlich eine Temperatur von 78 Grad Celsius herrschte. Es wurden 15 Patienten zu den Untersuchungen herangezogen, von denen 13 ein Ulcus duodeni und zwei eine hyperacide Gastritis hatten. Bei jedem Patienten wurden zwei fraktionierte Ausheberungen gemacht. Als Probefrühstück gab man 300 ccm 5proz. Alkohol. Zunächst wurde bei jedem Patienten eine gewöhnliche fraktionierte Ausheberung ge-

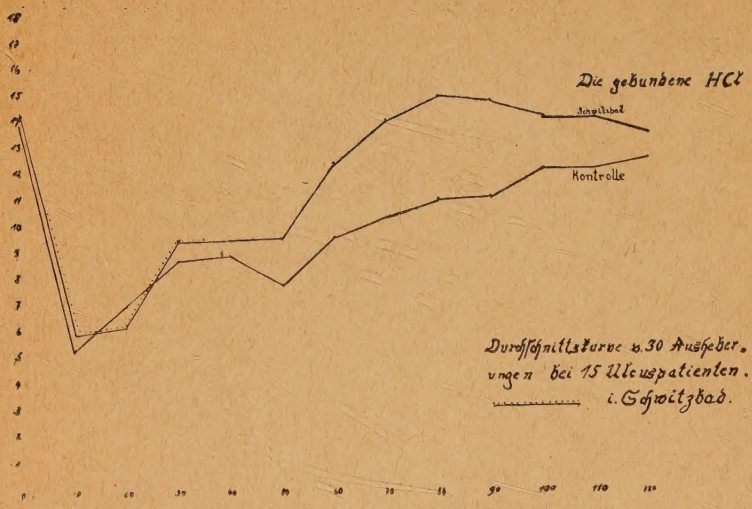
macht. Bei der zweiten fraktionierten Ausheberung kam der Patient dreißig Minuten lang in das Schwitzbad, danach kurze, kalte Abbrausung, dann in Decken gehüllt, auf eine Chaiselongue gelegt, wobei kurze Zeit noch leichtes Nachschwitzen stattfand. Die Patienten waren aber nur lose eingehüllt, sodaß sie meistens schon nach 20 Minuten vollständig trocken waren.

Auf der Kurve 1 sieht man die Beeinflussung und den Verlauf der Herabsetzung der Gesamtacidität während und nach dem Schwitzbade. Es sind zwei Kurven gezeichnet. Die eine Kurve stellt die Kontrollversuche ohne Schwitzen dar, die andere zeigt die Werte der Gesamtacidität während und nach dem Schwitzen. Die stärkste Differenz bei den beiden Kurven besteht direkt nach dem Schwitzbad, also vierzig Minuten nach Beginn der Versuche. Die Differenz beträgt hier 30 Säuregrade. Zwischen 30 und 40 Minuten steigt die Kurve nach dem



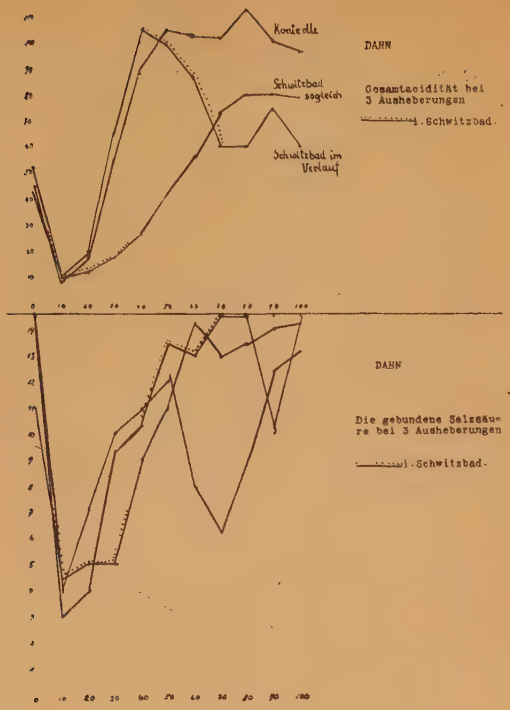
Schwitzen überhaupt nicht an, sodaß man fast den Eindruck hat, daß die Salzsäuresekretion in diesem Zeitpunkt vollständig ruhe. Dann klettert die Kurve nach dem Schwitzen wieder höher. Nach 120 Minuten hat sie fast den gleichen Säuregrad wie beim Kontrollversuch erreicht. Die Differenz beträgt nur noch fünf Säuregrade. Auffällig ist noch, daß die Acidität in den ersten Minuten des Aufenthaltes im Schwitzbade etwas höher ist als beim Kontrollversuch.

Noch mehr als die Gesamtacidität ist der Gehalt an freien H-Ionen im Magensaft nach dem Schwitzen herabgesetzt. Es wird also in und nach dem Schwitzbade mehr Salzsäure gebunden. Die Kurve 2 zeigt

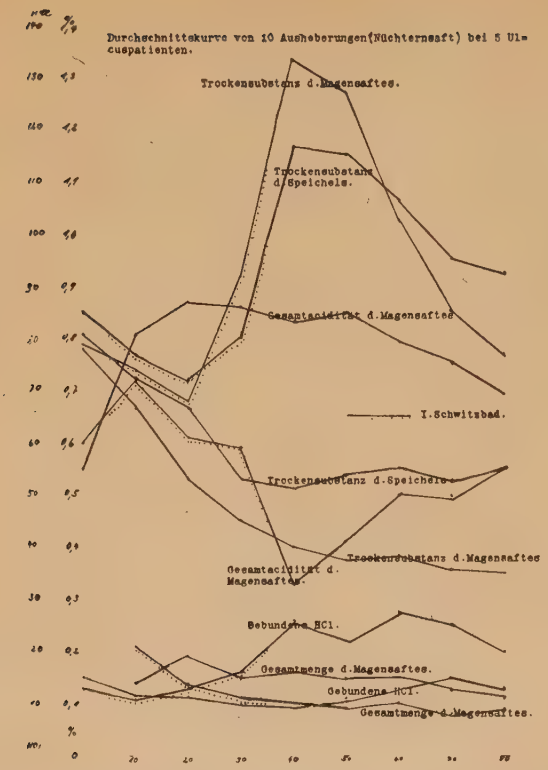


dieses Verhalten in ähnlicher Weise, wie die Kurve 1 die Gesamtacidität zeigt. Die eigentliche Zunahme der gebundenen Salzsäure wird erst dreißig Minuten nach dem Schwitzen deutlich. Wie gleich gezeigt wird, nimmt die Trockensubstanz von Speichel und Magensaft beim Schwitzen zu. Durch Vermischen von Speichel und Magensaft im Reagenzglas konnte festgestellt werden, daß der Speichel, der am meisten Trockensubstanz enthält, das größte Salzsäurebindungsvermögen besitzt. Aus diesem Grunde wird für das Steigen der gebundenen Salzsäure das Steigen der Trockensubstanz von Speichel und Magensaft verantwortlich gemacht.

Zwecks Vereinfachung wurden keine Einzelkurven gebracht. Nur eine Einzelkurve soll gezeigt werden, da sie sehr schön zeigt, wie jederzeit die Form der Sekretionskurve durch das Schwitzen eine entsprechende Abänderung erfährt. Bei dem Patienten wurden drei Ausheberungen ausgeführt. Die eine Kurve stellt eine Ausheberung ohne Schwitzen dar. Bei der zweiten Kurve kam der Patient sofort nach Einführung des Alkohols in das Schwitzbad und bei der dritten Kurve kam Patient erst 40 Minuten nach Einspritzung des Alkohols in das Schwitzbad.

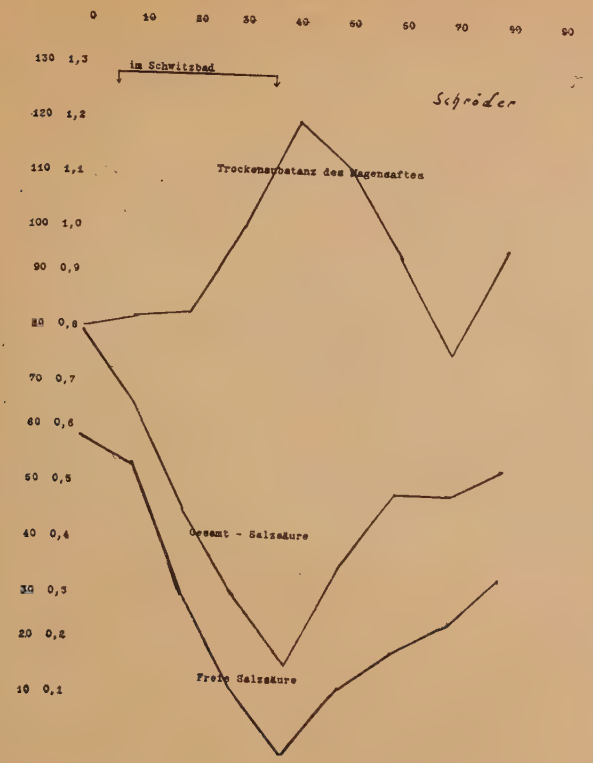


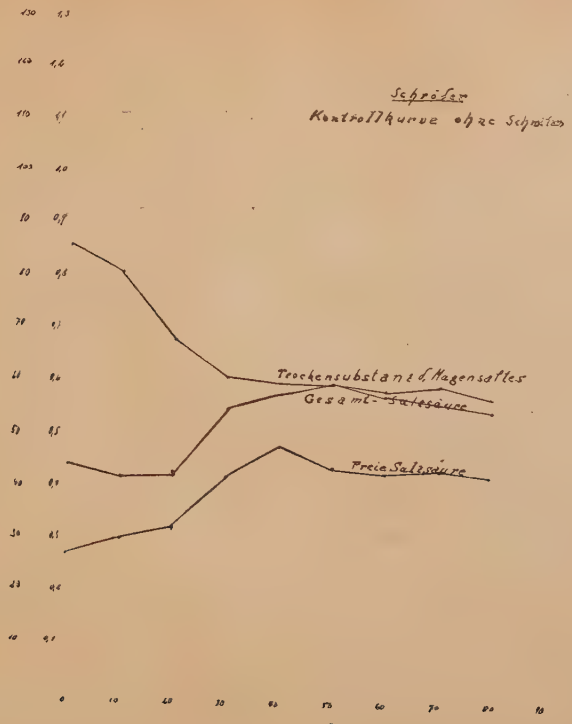
Zur Untersuchung der Beeinflussung der Trockensubstanz von Speichel und Magensaft durch das Schwitzbad wurde folgendermaßen verfahren: Beim nüchternen Patienten wurde der dünne Magenschlauch gelegt. Der Patient bekam die Anweisung, den Speichel, dessen Bildung durch den Sekretionsreiz des Schlauches vermehrt wurde, nicht herunterzuschlucken, sondern in ein Reagenzglas, welches mit einem Trichter versehen war, zu spucken. Die Gläser wurden bei dem Versuch alle fünf bis zehn Minuten gewechselt, sodaß man fortlaufend die Aenderung der Trockensubstanz feststellen konnte, und außerdem wurde dadurch eine Eindickung durch die Hitze des Schwitzbades sicher ausgeschlossen. Zu gleicher Zeit wurde in Abständen von fünf bis zehn Minuten sämtlicher Magensaft, der sich gebildet hatte, mit der Spritze abgezogen. Von den einzelnen Speichel- und Magensaftportionen wurde dann die Trockensubstanz durch Eintrocknen im Wärmeschrank bestimmt. Bislang wurden diese Untersuchungen bei fünf Patienten, die ein Ulcus duodeni hatten, durchgeführt. Bei jedem Patienten wurden zwei derartige fraktionierte Ausheberungen vorgenommen, einmal ohne und einmal mit Schwitzen. Außerdem wurde die Acidität des Magensaftes und die Menge des abziehbaren Saftes bestimmt. Alle Versuche



zeigten eine sehr deutliche Vermehrung der Trockensubstanz von Speichel und Magensaft im Schwitzbad.

Sämtliche Ergebnisse sind in Durchschnittskurven zusammengefaßt worden. Die stärkste Steigerung der Trockensubstanz findet fünf Minuten nach dem Schwitzbad statt. Sie fällt somit zeitlich mit der stärksten Senkung der Magensaftacidität durch das Schwitzbad zusammen. Die Kurven von der Trockensubstanz des Speichels und des Magensaftes, die aus den Ergebnissen der Untersuchungen ohne Schwitzen zusammengestellt wurden, zeigen bei diesen fünf Ulcuspatienten eine dauernde Abnahme der Trockensubstanz von Speichel und Magensaft. Gleichzeitig sieht man aus diesen Untersuchungen, daß die Acidität des Magensaftes ohne Schwitzen dauernd höher liegt als der Ausgangswert. Die gebundene Salzsäure zeigt wiederum nach dem Schwitzen eine höhere Lage als im Kontrollversuch. Die Gesamtmenge des Magensaftes zeigt in den ersten zehn Minuten während des Aufenthaltes im Schwitzbad eine Vermehrung gegenüber dem Kontrollversuch. Wahrscheinlich hängt auch die, in den ersten zehn Minuten des Schwitzens, beobachtete Steigerung der Acidität bei der fraktionier-


0 10 20 30 40 50 60 70 80 90
130 1,3
120 1,2
110 1,1
100 1,0
90 0,9
80 0,8
70 0,7
60 0,6
50 0,5
40 0,4
30 0,3
20 0,2
10 0,1
im Schwitzbad
Schröder
Trockensubstanz des Magensaftes
Gesamt - Salzsäure
Freie Salzsäure


Schröder
Kontrollkurve ohne Schwitzen
Trockensubstanz d. Magensaftes
Gesamt- Salzsäure
Freie Salzsäure

ten Ausheberung nach 300 ccm Alkohol hiermit zusammen. Im späteren Verlaufe des Schwitzbades nimmt die Menge des abziehbaren Magensaftes deutlich ab und zeigt eine tiefere Lage als beim Kontrollversuch.

Aehnliche Resultate erhält man auch, wenn man auf die gesonderte Untersuchung von Speichel und Magensaft verzichtet und man den Patienten den Speichel herunterschlucken läßt, und mit der Spritze den Mageninhalt alle fünf bis zehn Minuten abzieht Die beiden Kurven von dem Patienten Schröder, welcher den Speichel herunterschluckte, zeigen deutlich die Veränderungen von Trockensubstanz und Acidität durch das Schwitzbad.

Bei fünfzehn Personen wurden die Veränderungen des Calciumspiegels im Serum durch das Schwitzbad untersucht. In acht Fällen wurden gleichzeitig die Veränderungen des Kaliumspiegels mituntersucht. Es wurde vor und direkt nach dem Schwitzen Blut entnommen und die Untersuchungen sofort vorgenommen. Die Patienten mußten hierbei nüchtern bleiben.

			Calc.		Kal.	
			vorher	nachher	vorher	nachher
			mg%	mg%	mg%	mg%
1.	Da.	Ulcus duod.	11,2	12,4	21,10	19,59
2.	Wi.	Gastritis	12,6	12,6	20,21	20,59
3.	Ka.	Ulcus duod.	10,6	13,2	22,86	19,60
4.	Ba.	Ulcus duod.	12,2	12,4	19,63	19,62
5.	Sü.	Deform. Bul.	12,6	12,8	26,06	22,30
6.	No.	Ulcus pylo.	12,2	13,0	21,37	21,19
7.	Bü.	Ulcus pylo.	13,8	14,6	21,74	20,73
8.	Kr.	Ulcus vent.	13,6	13,6	19,74	18,67
9.	Gr.	Enteritis.	11,6	12,0		
10.	Fu.	Gastroent.	12,4	13,0		
11.	Co.	Gastroent.	13,0	12,6		
12.	Vo.	gesund	12,8	12,8		
13.	St.	Ulcus duod.	12,6	12,6		
14.	Br.	Deform. Bul.	12,4	12,4		
15.	Hö.	Allerg. Oedem	13,4	13,0		

Die Durchschnittwerte betrugen nach diesen Untersuchungen:

Calcium vorher: 12,5 mg%, nachher: 12,9 mg%

Kalium vorher: 21,84 mg% nachher: 20,22 mg%

Der Kalium/Calcium-Quotient zeigt danach eine durchschnittliche Verschiebung von 1,75 zu 1,57 nach dem Schwitzbad.

In dreizehn Fällen wurden die Veränderungen des Blutzuckers durch das Schwitzbad untersucht. Es wurde direkt vor und nach dem Schwitzbad Blut aus den Kapillaren entnommen. Nach Marchionini und Ottenstein war also der Zeitpunkt gewählt worden, bei dem sich

die stärkste Veränderung des Blutzuckers durch das Schwitzbad bemerkbar macht. Die Patienten blieben bei den Untersuchungen nüchtern. Damit keine Irrtümer durch Verdünnung des Kapillarblutes durch Schweiß bei der zweiten Entnahme entstehen könnten. wurde zur Kontrolle in den meisten Fällen der Zucker des aus der Armvene entnommenen Blutserums ebenfalls bestimmt. Die Ergebnisse beider Untersuchungen stimmten jeweils fast vollständig überein.

Name	Diagnose	Blutzucker vorher	Blutzucker nachher
Ba.	Ulcus duod.	98 mg%	125 mg%
Wi.[3]	Gastritis.	104 „	114 „
Vo.	gesund	104 „	106 „
		102 „	119 „
Ka.	Ulcus duod.	106 „	108 „
		101 „	91 „
Kr.	Ulcus vent.	86 „	93 „
St.	Ulcus duod.	98 „	110 „
Bo.	Ulcus duod.	102 „	93 „
Br.	Deform. Bul.	100 „	92 „
		98 „	98 „
Bü.	Ulcus pylor.	101 „	101 „
Gr.	Epigastr. Her.	92 „	101 „

Die Durchschnittswerte des Blutzuckers betrugen demnach nach diesen Untersuchungen:

Blutzucker vor dem Schwitzen: 99 mg%
Blutzucker nach dem Schwitzen: 104 mg%

In zweiundzwanzig Fällen wurde der Einfluß des Schwitzbades auf das weiße Blutbild und auf die Gesamtleukocytenzahl untersucht. Dabei ergaben sich als Durchschnittswerte:

Gesamtleukocytenzahl vor dem Schwitzen: 5400
direkt nach dem Schwitzen: 7200
30 Minuten nach dem Schwitzen: 5600
1 Stunde nach dem Schwitzen: 5600

Die Differentialbilder ergaben als Durchschnittswerte:

vor dem Schwitzen: —,2/—,—,2,50/38,8/
sofort nach dem Schwitzen: —,2/—,—,2,56/35,5/
30 Minuten nach dem Schwitzen: —,2/—,—,2,57/35,6/
60 Minuten nach dem Schwitzen: —,2/—,—,2,60/30,6/

Bei den Untersuchungen wurden nicht immer gleichsinnige Aenderungen im Differentialbild festgestellt. In manchen Fällen sah man gar keine Aenderungen, bei anderen wiederum zeigte sich eine erhebliche Neutrophilie.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß die stärkste Herabsetzung der Acidität des Magensaftes am Ende des Schwitzbades besteht. In diesem Zeitpunkt fanden Marchionini und Ottenstein die stärkste Steigerung des Sympathicotonus. — Die fraktionierte Ausheberung wurde auf 120 Minuten ausgedehnt. Die aciditätsherabsetzende Wirkung des Schwitzbades ist 90 Minuten nach dem Schwitzbad fast vollständig geschwunden. Marchionini und Ottenstein zeigten, daß in diesem Zeitpunkt fast alle Reaktionen, die die Sympathicotonussteigerung anzeigen, ihren Ausgangswert wieder erreicht haben. — Dieses zeitliche Zusammenfallen der stärksten Aciditätssenkung mit der stärksten Sympathicotonussteigerung und dann wiederum das Aufhören der aciditätssenkenden Wirkung mit dem Aufhören der Steigerung des Sympathicus spricht für eine Abhängigkeit der Aciditätssenkung von der Sympathicotonussteigerung.

Der Magensaft, der sich unter dem Sekretionsreiz des Magenschlauches bildete, zeigte im Schwitzbad Abnahme der Menge und Herabsetzung der Acidität.

Ferner wurde gefunden, daß der Magensaft nach dem Schwitzbad mehr Säure bindet, und dieses wurde dem Steigen der Trockensubstanz von Speichel und Magensaft zugeschrieben.

Die größte Steigerung der Trockensubstanz von Speichel und Magensaft fällt zeitlich ebenfalls mit der stärksten Sympathicotonussteigerung zusammen. Auch dieses spricht sehr für die vegetative Beeinflussung der Magensekretion während und nach dem Schwitzbade. — Während man die Beeinflussung der Trockensubstanz des Speichels durch das autonome Nervensystem schon kannte, sind gleichartige Veränderungen des Magensaftes nicht bekannt.

Die Calcium-, Kalium-, Blutzucker- und Leukocytenveränderungen zeigten durchschnittlich ein Verhalten, welches auf eine Sympathicotonussteigerung durch das Schwitzen schließen ließ, doch wurden nicht derartig starke Ausschläge wie bei Marchionini und Ottenstein erzielt.

In der Besprechung der Theorien, die über die Herabsetzung der Acidität durch das Schwitzbad gebildet wurden, ist noch zu bemerken, daß Simon, der die Herabsetzung der Acidität des Magensaftes durch Chlorverlust erklärte, sich die Herabsetzung als Spätwirkung des Schwitzbades vorstellte. Die schon im Schwitzbad einsetzende Aciditätssenkung kann aber nicht die Folge eines Chlorverlustes sein; denn der Schweiß kommt als hypotonische Flüssigkeit zur Ausscheidung, sodaß in diesem Zeitpunkt vielmehr eine Chloranreicherung besteht. Eine Chlorverminderung kann erst dann eintreten, wenn der Wasserverlust durch eine noch hypotonischere Flüssigkeit, als es der Schweiß ist, ausgeglichen wird. Die Blutkochsalzwerte nach dem Schwitzbad zeigten auch nach Talbert, Borchard, Marchionini und Ottenstein keine Senkung.

Winternitz glaubte, daß die Herabsetzung der Acidität des Magensaftes beim Schwitzen durch eine Anämie des Magens verursacht würde, da eine Verschiebung des Blutes vom Splanchnicusgebiet zur Peripherie hin stattfände. Diese Ansicht wurde späterhin häufiger vertreten. Die Erklärung erscheint aber keineswegs ausreichend. Auch die Speicheldrüsen zeigen bei Erregung des Sympathicus eine Anämie, hervorgerufen durch Verengerung der Blutgefäße. Die Gefäßverengerung ist ebenfalls durch die Sympathicuserregung verursacht. Aus verschiedenen Versuchen geht nun hervor, daß die Absonderung des Speichels eine selbständige Leistung der Drüsenzellen darstellt, welche unabhängig von der Durchblutung ist. So hält die absondernde Tätigkeit der Drüse bei Reizung der Nerven noch eine Zeitlang, nachdem sämtliche Gefäße unterbunden sind, an. Umgekehrt bewirkt eine stärkere Durchblutung der Speicheldrüsen, wie man es z. B. mit Yohimbin erreichen kann, keine Vermehrung der Speichelabsonderung. Atropin hebt die Tätigkeit der Absonderungsfasern in der Chorda Tympani auf, ohne daß es die Tätigkeit der gefäßerweiternden Fasern aufhebt (Heidenhain).

Wie man aus diesen Untersuchungen ersieht, ist die Anämie der Speicheldrüsen für die Produktion des Sympathicusspeichels nicht allein verantwortlich. Die Absonderung der Speicheldrüsen kann nicht als einfache Filtration, d. h. als Folge der veränderten Blutfülle angesehen werden, sondern es handelt sich dabei um eine selbständige Leistung der Drüsenzellen. In ähnlicher Weise darf man die Veränderung der Magensekretion nicht einfach nur als Folge der veränderten Durchblutung ansehen, sondern auch hier wird sicherlich eine selbständige Leistung der Drüsenzellen vorhanden sein. Wahrscheinlich wird überhaupt die Anämie des Magens, ähnlich wie bei den Speicheldrüsen, Folge der Sympathicotonussteigerung sein.

Literaturverzeichnis.

1. Abderhalden und Wertheimer: Pflüg. Arch. 203, 205, 207. 1924, 1925.
2. Alschakow: zitiert nach Lehrbuch der spez. pathol. Physiologie von E. Becher u. a. Fischer, Jena 1935.
3. Axenfeld: zitiert nach Lehrbuch der spez. pathol. Physiologie von E. Becher u. a. Fischer, Jena 1935.
4. Bircher: Schweiz med. Wschr. Jg. 52, Nr. 51/52, S. 1265. 1922.
5. Borchard: Pflügers Arch. 214, 169 (1926). Klin. Wschr. 1930, S. 886.
6. Cantejan: zitiert nach Lehrbuch der spez. pathol. Physiologie von E. Becher u. a. Fischer, Jena 1935.
7. Cohnheim, Kreglinger, Weber und Groß: Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 63 und Bd. 78. 1909.
8. Edel: Zeitschr. f. klin. Med. Bd. 42, S. 106. 1901.
9. Falta: Z. klin. Med. 74, 108 (1912).
10. Gruzdew: Wratsch 1889, Nr. 20, zitiert nach Simon: Zeitschr. für klin. Med. Bd. 38, S. 140. 1899.
11. Heidenhain: P. A. 5, 1872, 209.
12. Hoff: Unspez. Therapie. Berlin 1930.
13. Högler und Uebersack: Wien. Arch. f. innere Med. Bd. 13, H. 3. 1927.
14. F. Kraus: Experimentelle und klin. Betrachtungen über die Gleichförmigkeit v. Nerven-, Hormon-, Gift- und Ionenwirkung. Nothnagels Vorträge, 1927, H. 2.
15. Marchionini u. Ottenstein: Zeitschr. f. d. ges. physikal Therapie Bd. 40, S. 99, u. Bd. 44, S. 1 (1933).
16. v. Megay: Pflüg. Arch. 236, S. 159 (1935).
17. E. F. Müller: Münch. med Wschr. 1924, 202.
18. E. F. Müller und R. Hölscher: Deut. med. Wschr. 1929, Nr. 27.

20. Pawlow: E. P. E. 1, 1904, 177; 11, 1911, 357 u. 372. — Die Arbeit der Verdauungsdrüsen. Uebersetzt v. A. Walther, Wiesbaden 1898.

21. Pawlow und Schumowa-Simanowskaja: C. P. 3, 1889, 113. A. P. 1895, 53.

22. Ruhmann: Z. exper. Med. 1926, 52, H. 3/4.

23. Sassezki: St. Petersburger med. Wschr. 1879, Nr. 2.

24. Scheyer: zitiert nach dem Lehrbuch der spez. pathol. Physiologie v. E. Becher u. a. Fischer, Jena 1935.

25. Silvers: Amer. J. physiol. Bd. 84, 1928, S. 577.

26. Simon: Zeitschr. f. klin. Med. Bd. 38, S. 140. 1899.

27. Strasser: Zeitschr. f. physik. u. diätet. Therapie, Bd. 25, 1921, S. 289.

28. Talberg und Rosenberg: Amer. J. physiol. Bd. 84, 1928, S. 520.

29. Talberg, Silvers u. Forster: Amer. J. physiol. Bd. 84, 1928, S. 577.

30. Usher u. Rabinowitsch: Arch. of Dermat. 18, 276 (1928).

31. Wilkinson: zitiert nach dem Lehrbuch der spez. pathol. Physiologie v. E. Becher u. a. Fischer, Jena 1935.

32. Winternitz: Zeitschr. f. physikal. Ther. Bd. 4, 1901, S. 434

33. Zondeck: Die Elektrolyte, Berlin 1927.

Lebenslauf.

Als Sohn des Oberkriegsgerichtsrates Julius von der Kall wurde ich am 22. März 1910 in Münster geboren. Nach bestandenem Abitur studierte ich Medizin an den Universitäten Münster, Freiburg und Hamburg. Das Physikum bestand ich in Münster im Juli 1932, und das medizinische Staatsexamen im Januar 1936 in Münster. Das Praktische Jahr leistete ich an der Medizinischen Klinik in Münster ab.